

Docket No. 242623US6/hyc



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Alain BASSOT, et al.

GAU:

SERIAL NO: 10/659,290

EXAMINER:

FILED: September 11, 2003

FOR: CONTROLLING THE AXIAL POSITION OF A FAN BLADE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

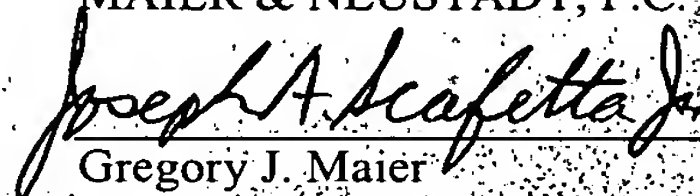
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
FRANCE	02 11539	September 18, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)  
☐ are submitted herewith  
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
Gregory J. Maier

Registration No. 25,599  
Joseph A. Scafetta, Jr.  
Registration No. 26,803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)



THE  
LIBRARY OF THE  
CONGRESS

UNIVERSITY OF MICHIGAN

ANN ARBOR



# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **19 SEP. 2003**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

**Martine PLANCHE**

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)



# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

### REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 190600

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>18 SEPT 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0211539</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>18 SEP. 2002</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Monsieur BERROU Paul Snecma Moteurs Département des Brevets Boite Postale 81 91003 Evry CEDEX France	
<b>V s références pour ce dossier (facultatif)</b> Cas 4834			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date ____/____/____ N° _____ Date ____/____/____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> <b>MAITRISE DE LA POSITION AXIALE D'UNE AUBE DE SOUFFLANTE</b>			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		SNECMA MOTEURS	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		4 1 4 8 1 5 2 1 7	
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	2, Boulevard du Général Martial Valin	
	Code postal et ville	75015 PARIS (France)	
Pays		FRANCE	
Nationalité		FRANCAISE	
N° de téléphone (facultatif)		01.69.87.81.19	
N° de télécopie (facultatif)		01.69.87.77.98	
Adresse électronique (facultatif)			

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page

**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE <b>18 SEPT 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0211539</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	DB 540 W / 190600
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		4834	
<b>6 MANDATAIRE</b> Nom Prénom Cabinet ou Société			
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue Code postal et ville		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i> N° de télécopie <i>(facultatif)</i> Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  <b>L. MARIELLO</b>	
PAUL BERROU Département des Brevets			



L'invention concerne un système de maîtrise de la position axiale des aubes amovibles d'un soufflant du turboréacteur.

Elle concerne plus précisément un rotor de soufflante comportant un disque dont la jante comporte une pluralité de rainures sensiblement axiales et régulièrement réparties angulairement, une pluralité d'aubes amovibles qui s'étendent radialement vers l'extérieur à la périphérie dudit disque, chaque aube comportant un pied d'aube logeant dans une rainure, un flasque aval solidaire dudit disque et contre lequel les faces aval des pieds d'aube sont en butée, et un flasque amont amovible solidaire dudit disque et destiné à retenir les pieds d'aubes dans les rainures.

Dans le présent mémoire, la face amont désigne la face dirigée vers l'avant du moteur et la face aval désigne celle dirigée vers l'arrière.

Le flasque amont d'un rotor de soufflante est généralement amovible afin de permettre le remplacement d'une aube en cas d'avarie. Ceci peut se produire en cas d'ingestion de corps étrangers, tels que des oiseaux, notamment lors des phases de décollage et d'approche de l'aéronef équipé de turboréacteurs.

Pour des raisons de montage, l'assemblage des aubes sur le disque comporte un jeu axial. Le positionnement axial aléatoire des aubes de soufflante à l'intérieur de ce jeu, déséquilibre le rotor et génère des vibrations lors du fonctionnement. Ceci est d'autant plus important que les aubes de soufflante comportent des pales à grande corde.

Les forces centrifuges considérables supportées par les pales des aubes en fonctionnement peuvent également entraîner un déplacement axial aléatoire des aubes à l'intérieur de ce jeu de montage.

US 4,033,705 dévoile un système de retenue axial des aubes qui comporte à chaque extrémité d'un pied d'aube un tenon qui coopère avec deux mortaises obliques ménagées dans la jante du disque de part et d'autre de la rainure recevant ce pied d'aube. Les tenons prévus sur chaque face de disque sont retenus radialement par un anneau solidarisé au disque. Ce document prévoit entre chaque face d'extrémité du pied d'aube et le tenon adjacent une tôle formant ressort dont le rôle est d'immobiliser radialement le tenon lors du montage des aubes, avant la mise en place et la fixation de l'anneau de retenue. Ces ressorts créent un

jeu de montage à chaque extrémité d'aube, ainsi que cela est montré sur la figure 7 de ce document, qui n'est pas maîtrisé.

US 5 282 720 prévoit d'intercaler entre les flasques de retenue et les extrémités des pieds d'aubes, des éléments en nid d'abeille destinés à absorber une partie de l'énergie en cas d'ingestion d'oiseaux. Lors de l'ingestion, le nid d'abeille se déforme progressivement et dissipe ainsi une partie de l'énergie. Les éléments en nid d'abeille doivent conserver leur intégrité lors du montage des flasques, aussi existe-t-il inévitablement un jeu axial après le montage, et un déplacement axial aléatoire est possible en fonctionnement de la soufflante.

Le but de l'invention est de proposer un rotor de soufflante tel que décrit en introduction dans lequel la position axiale des aubes est maîtrisé par un dispositif simple et bon marché, sans créer de problème pour le montage et le démontage des aubes en cas de réparation éventuelle.

Ce but est atteint selon l'invention par le fait que le flasque amont est équipé sur sa face aval de moyens élastiques destinés à exercer sur les faces amont des pieds d'aube, après montage, des efforts suffisant pour empêcher tout déplacement axial des aubes lors du fonctionnement normal du moteur. Par fonctionnement normal du moteur, il faut entendre qu'il s'agit du fonctionnement hors événements exceptionnels, type ingestion de corps étrangers ou perte d'aubes.

Ainsi, ces moyens élastiques, après montage du rotor, exercent sur les pieds d'aube un effort suffisamment important pour que ces derniers soient maintenus positivement en appui contre le flasque amont, éliminant ainsi tout jeu de montage axial quelles que soient les tolérances de fabrication des aubes.

Avantageusement, il est prévu des moyens élastiques propres pour chaque pied d'aube. Ces moyens élastiques indépendants sont constitués de préférence par des pions en élastomère retenus dans un orifice ménagé dans le flasque.

Lorsque le rotor de soufflante comporte en outre une cale interposée entre chaque pied d'aube et le fond de la rainure correspondante, cette cale comportant un talon radial en appui contre la face amont dudit pied d'aube, les moyens élastiques sont avantageusement en appui contre lesdits talons.



D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une coupe schématique d'un rotor de soufflante ;
- la figure 2 est une vue détaillée de la disposition du flasque amont et d'une aube, qui montre le jeu de montage ;
- les figures 4a et 4b sont des vues en perspective d'un pion ;
- et
- la figure 5 montre en perspective la face aval du flasque amont équipé de ses pions.

La figure 1 montre un rotor de soufflante 1 d'axe X qui comporte un disque 2 et une pluralité d'aubes 3 régulièrement espacées angulairement autour de l'axe X qui s'étendent radialement vers l'extérieur à la périphérie du disque 2. Chacune des aubes 3 comporte un pied d'aube 4 qui est retenu dans une rainure ou alvéole 5 sensiblement axiale ménagée dans la jante du disque 2. Les pieds d'aube 4 ont une forme en queue d'aronde, et les rainures 5 ont une forme complémentaire. Sous l'action des forces centrifuges, lorsque la soufflante est en fonctionnement, les pieds d'aube 4 sont retenues dans les rainures 5 par les parois radialement externes de ces rainures 5.

Une cale 6 est disposée entre la base de chaque pied d'aube 4 et le fond de la rainure 5. Cette cale 6 comporte, du côté de la face amont 7 du disque 2, un talon 8 qui est en appui contre la face amont 9 du pied 4 de l'aube 3. Le rôle de la cale 6 est d'empêcher l'aube 3 de tomber dans la rainure 5, lors de l'arrêt de la soufflante et d'encaisser une partie de l'énergie lors d'un choc sur la pale de l'aube par suite de l'ingestion d'un corps étranger par exemple ou de la rupture d'une aube voisine.

Sur la face aval 10 du disque 2 est fixé un flasque aval, non montré sur les dessins, contre lequel les pieds 4 des aubes 3 sont en butée.

Un flasque amont 12 est également prévu sur la face amont 7 du disque 2, dont le rôle est d'empêcher les pieds 4 des aubes 3 de s'échapper des rainures 5 par coulissement après le montage du rotor 1. Ce flasque amont 12 est fixé sur des brides du disque 2 par des vis, afin

de permettre son démontage, en cas de nécessité de remplacement d'une aube 3.

Sur la figure 2, on voit le jeu de montage J qui existe entre le talon 8 et la face aval 13 du flasque amont 12. Le pied 4 d'une aube 3 peut donc se déplacer d'une distance axiale J dans sa rainure 5, ce qui peut entraîner un déséquilibre du rotor 1 et générer des vibrations lors du fonctionnement.

Selon l'invention, le flasque amont 12 comporte devant chaque pied d'aube 4 un orifice 15 qui retient le fût 16 d'un pion 17 en élastomère, ce pion 17 comportant une tête 18 de diamètre plus grand que celui de l'orifice 15, et ayant une épaisseur au moins égale au jeu J. Ainsi que cela est montré sur la figure 3, la tête 18 du pion 17 est disposée sur la face aval 13 du flasque amont 12, et cette tête 18 est comprimée entre la face aval 13 du flasque amont 12 et la face amont du talon 8 de la cale 6.

Le pion 17 exerce ainsi des forces élastiques sur le talon 8 dans une direction axiale. Comme le talon 8 est en appui contre le pied d'aube 4 adjacent, ce dernier est sollicité en permanence vers le flasque aval, contre lequel il est en butée. Cette disposition simple, permet de maîtriser le jeu axial des aubes 3 et d'empêcher un déplacement axial aléatoire des aubes 3.

Les figures 4a et 4b montrent en perspective des vues du pion 17 et la figure 5 montre en perspective la face aval 13 du flasque amont 12.

Les pions 17 sont évidemment montés sur le flasque amont 12 avant le montage de ce dernier sur le disque 2. La référence 20 désigne un orifice ménagé dans le flasque amont 12 et servant à la fixation de ce dernier sur des brides du disque 2 au moyen de vis. Le serrage de ces vis exerce sur les têtes 18 des pions 17, un effort de compression suffisant pour empêcher tout déplacement axial ultérieur des aubes 3, en fonction de l'écart entre les épaisseurs des têtes 18 au repos et le jeu de montage J d'origine. Cet effort de compression pourra varier d'une aube à l'autre selon les tolérances de fabrication des aubes 3 et des pions 17.

## REVENDECATIONS

1. Rotor de soufflante comportant un disque (2) dont la jante comporte une pluralité de rainures (5) sensiblement axiales et régulièrement réparties angulairement, une pluralité d'aubes (3) amovibles qui s'étendent radialement vers l'extérieur à la périphérie dudit disque (2), chaque aube (3) comportant un pied d'aube (4) logeant dans une rainure (5), un flasque aval solidaire dudit disque (2) et contre lequel les faces aval des pieds d'aube sont en butée, et un flasque amont (12) amovible solidaire dudit disque (2) et destiné à retenir les pieds d'aube (4) dans les rainures (5),

caractérisé par le fait que le flasque amont (12) est équipé sur sa face aval (13) de moyens élastiques (17) destinés à exercer sur les faces amont des pieds d'aube, après montage, des efforts suffisants pour empêcher tout déplacement axial des aubes (3) lors du fonctionnement normal du moteur.

2. Rotor de soufflante selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il est prévu des moyens élastiques (17) propres à chaque pied d'aube (4).

3. Rotor de soufflante selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les moyens élastiques propres à chaque pied d'aube (4) sont constitués par un pion (17) en élastomère retenu dans un orifice (15) ménagé dans le flasque amont (12).

4. Rotor de soufflante selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre une cale (6) interposée entre chaque pied d'aube (4) et le fond de la rainure (5) correspondante, cette cale (6) comportant un talon (8) radial en appui contre la face amont (9) dudit pied d'aube (4), et par le fait que les moyens élastiques sont en appui contre lesdits talons (8).

1/2

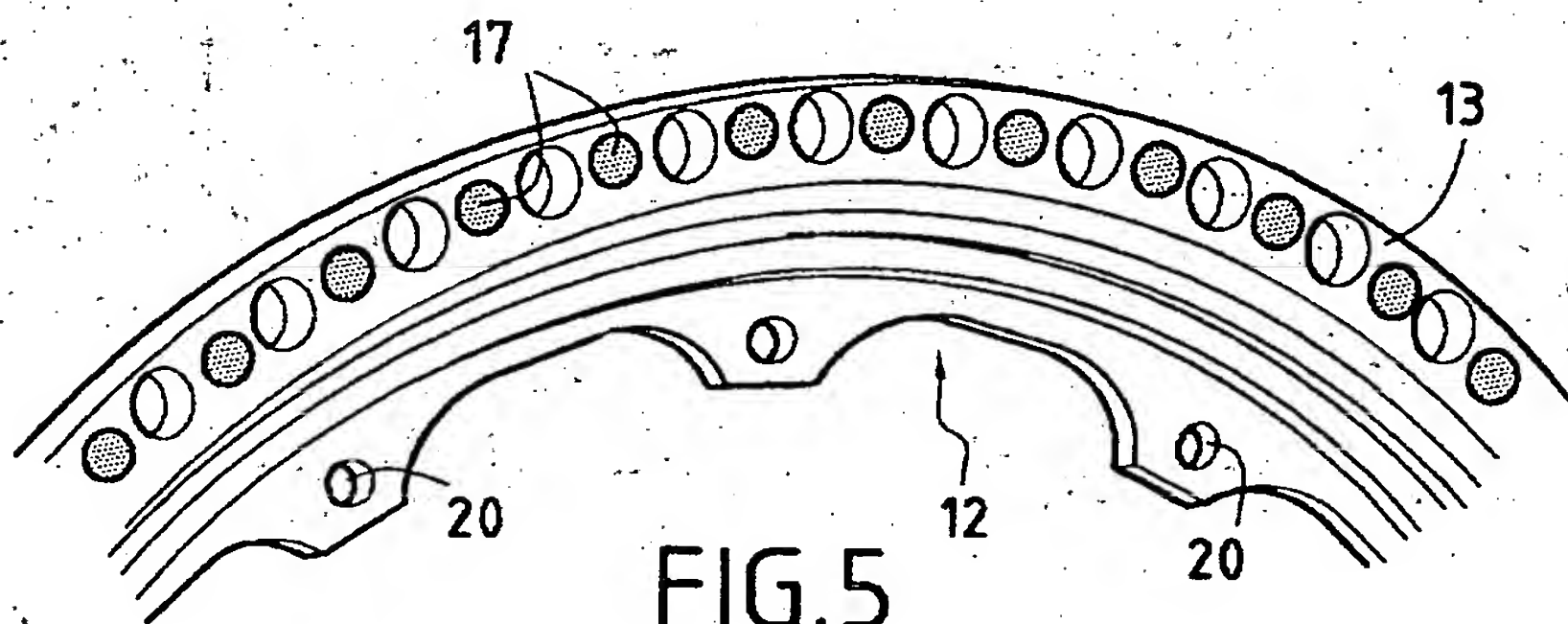
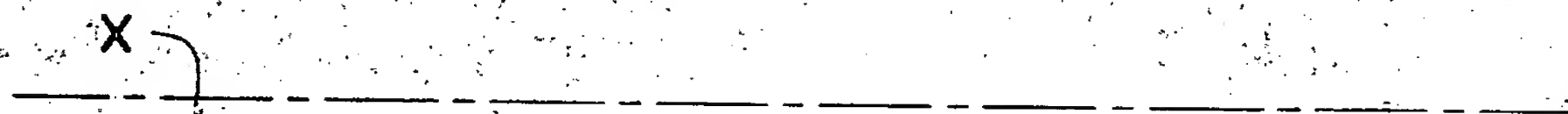
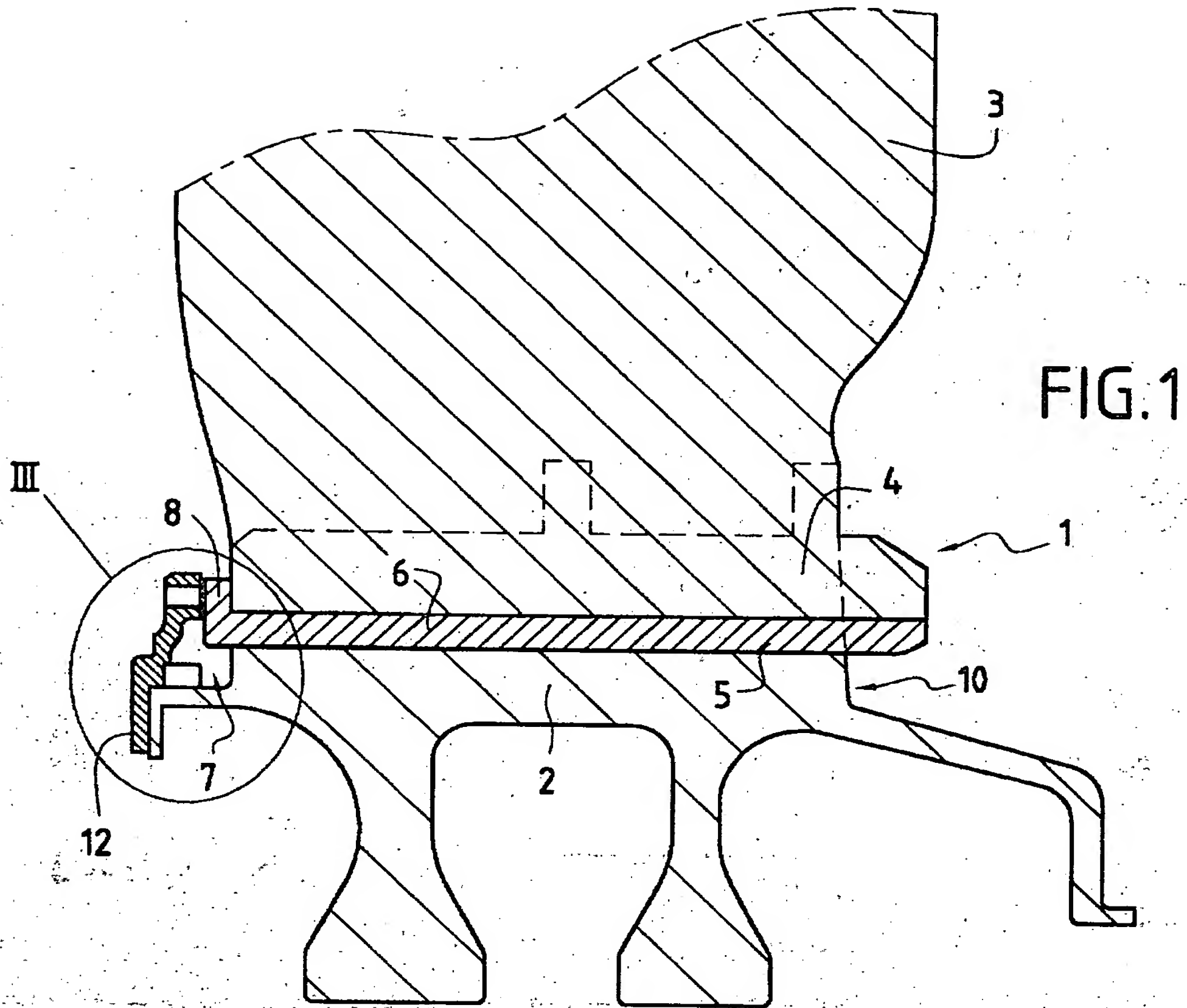




FIG.2

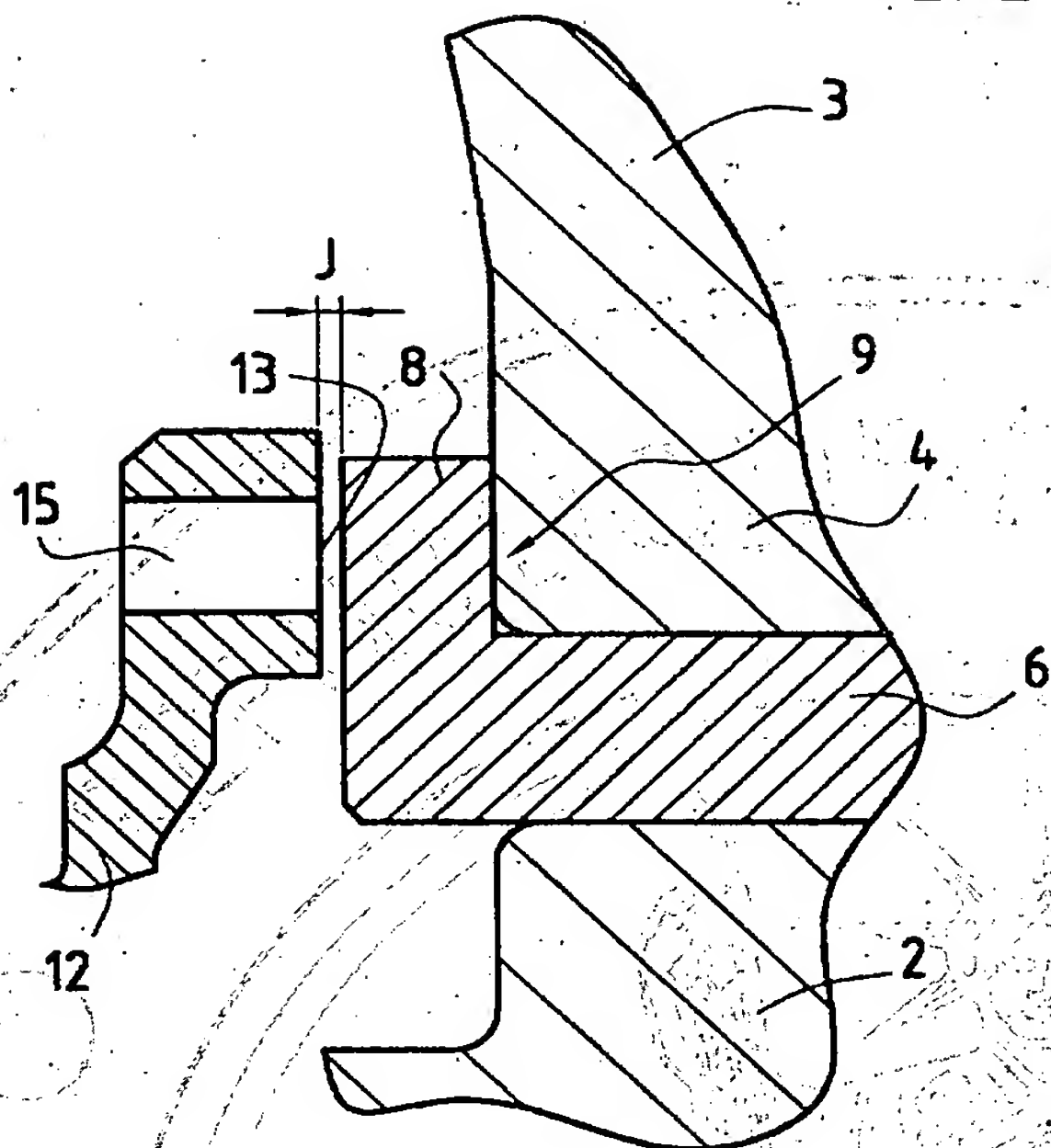


FIG.3

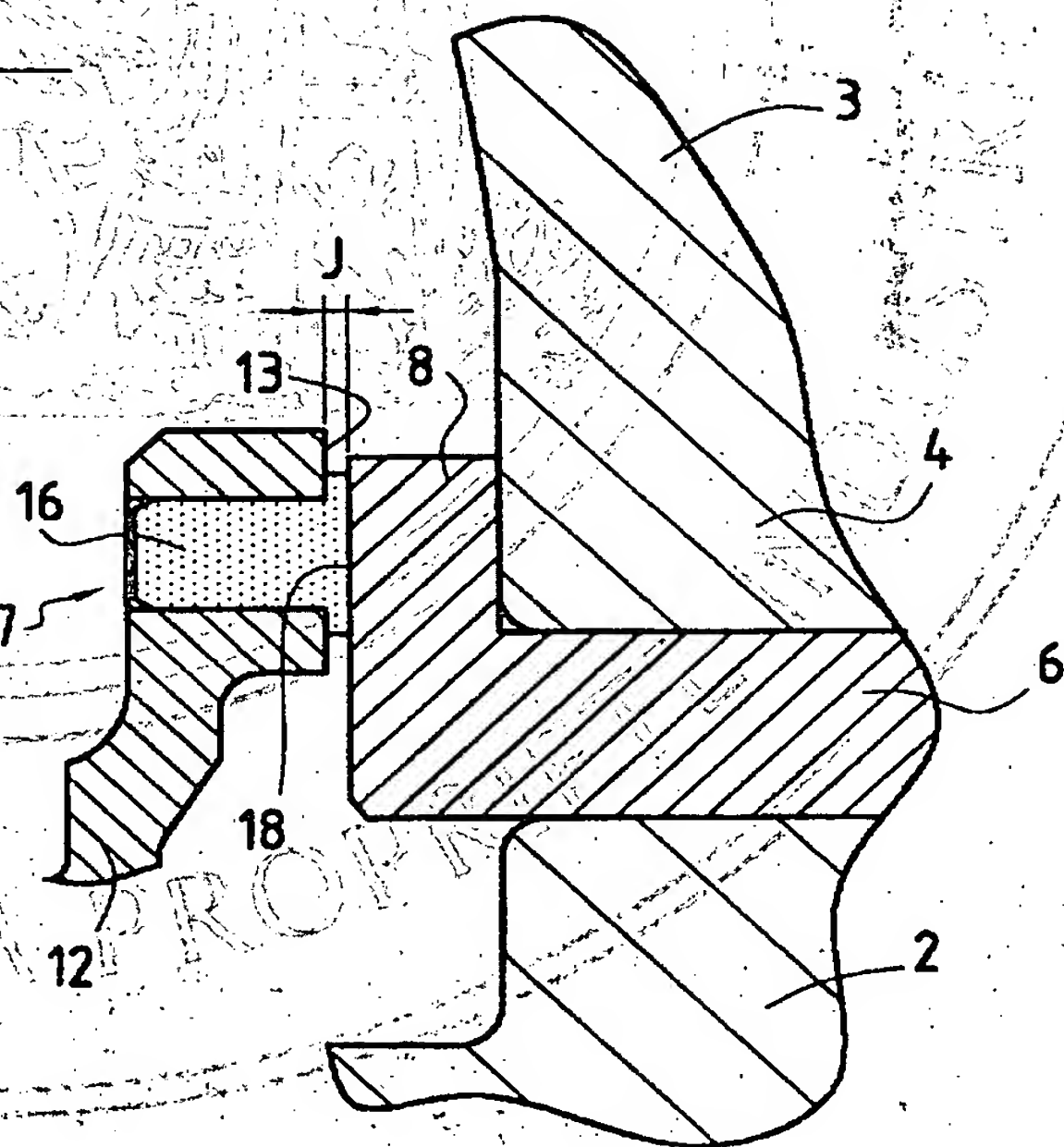


FIG.4A

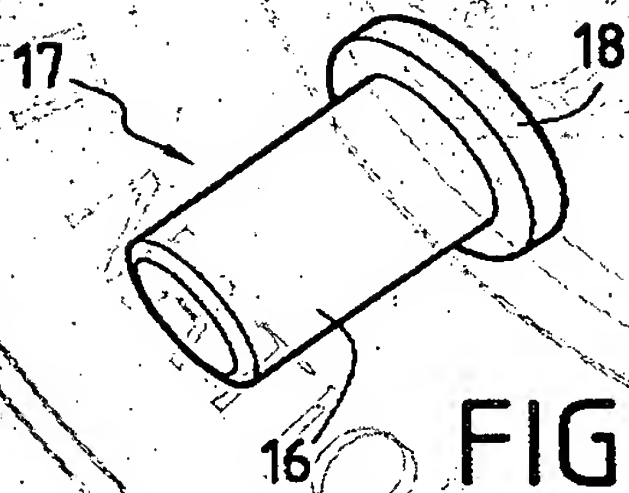
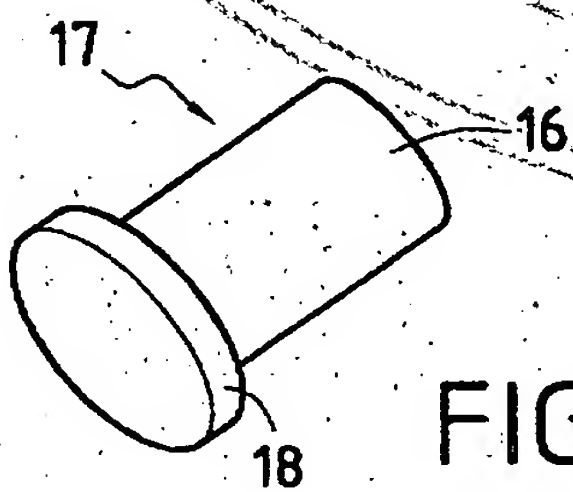


FIG.4B





**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235\*02

## DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1 / 2

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		Cas 4834	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0211539	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
MAITRISE DE LA POSITION AXIALE D'UNE AUBE DE SOUFFLANTE			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
SNECMA MOTEURS 2 Bld du Général Martial Valin 75015 PARIS			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois Inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		BASSOI	
Prénoms		Alain, Jacques, Michel	
Adresse	Rue	11, rue Louis L'Etang	
	Code postal et ville	77590 BOIS-LE ROI (FRANCE)	
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		BONNY	
Prénoms		Jean-Claude	
Adresse	Rue	9, Clos de la Noyerie	
	Code postal et ville	77950 VOISENON (FRANCE)	
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		EVEN	
Prénoms		Philippe,	
Adresse	Rue	10, Rue Clémenceau	
	Code postal et ville	27200 VERNON (FRANCE)	
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		 PAUL BERROU DEPARTEMENT DES BREVETS	

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235\*02

**DÉPARTEMENT DES BREVETS**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

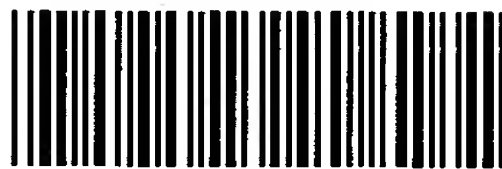
**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 2 / 2

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		Cas 4834	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0211139	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
MAITRISE DE LA POSITION AXIALE D'UNE AUBE DE SOUFFLANTE			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>			
SNECMA MOTEURS 2 Bld du Général Martial Valin 75015 PARIS			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
<b>Nom</b>		LAMOTHE	
<b>Prénoms</b>		Pierre, Antoine	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	645, Route de Grenade	
	<b>Code postal et ville</b>	31530 SAINT PAUL / SAVE	
<b>Société d'appartenance</b> (facultatif)			
<b>Nom</b>		MADEC	
<b>Prénoms</b>		Alain	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	8, Rue de la Grande Prairie	
	<b>Code postal et ville</b>	77590 CHARTRETTES	
<b>Société d'appartenance</b> (facultatif)			
<b>Nom</b>		REGHEZZA	
<b>Prénoms</b>		Patrick, Jean-Louis	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	1, Allée des Tilleuls	
	<b>Code postal et ville</b>	77000 VAUX LE PENIL	
<b>Société d'appartenance</b> (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		 PAUL BERROU Département des Brevets	



**22850**

**703-413-3000**

SERIAL NO.: 10/659,290

FILING DATE: September 11, 2003